GIN-AX4x4

Hardware

Benutzerhandbuch

Version:	Rev 1.03
Datum:	20.08.2015
Sprache:	Deutsch

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemein 6
   1.1. Über dieses Handbuch 6
   1.2. Vertrieb und Service 6
      1.2.1. Hersteller 6
      1.2.2. Support 6
   1.3. Disclaimer 6
   1.4. Copyright 6
   1.5. Dokumtentations Versionen 7
   1.6. Verwendete Begriffe 7
   1.7. Verwendete Symbole 7
2. Sicherheit 8
   2.1. Sicherheitshinweise 8
      2.1.1. Qualifiziertes Personal 8
      2.1.2. Dokumentation 8
      2.1.3. ESD- Schutz 8
   2.2. Sicherheitstechnische Auflagen 8
      2.2.1. Gefahrenanalyse 8
         2.2.1.1. Nachlaufen 8
         2.2.1.2. Bremswiderstand 9
         2.2.1.3. Schutz vor gefährlichen Bewegungen 9
         2.2.1.4. Hängende Lasten 9
         2.2.1.5. Spannungsausfall der Logikspeisung 9
         2.2.1.6. Spannungsausfall der Motorenspeisung 9
         2.2.1.7. EMV 10
         2.2.1.8. Inbetriebnahme 10
         2.2.1.9. Verantwortlichkeit 10
         2.2.1.10. Defekte Motion Boards 10
   2.3. Bestimmungsgemässe Verwendung 11
3. Handhabung 12
   3.1. Lagerung 12
   3.2. Wartung 12
   3.3. Reparatur-Dienst 12
   3.4. Entsorgung 12
4. Produktidentifizierung 13
   4.1. Zubehör 13
   4.2. Lieferumfang 13

4.2.1. GIN-AX4x4 13
4.3. Typenschilder 13
4.3.1. GIN-AX4x4 13
5. Technische Beschreibung 14
5.1. GIN-AX4x4 Option PRO 14
5.2. Options-Drehschalter 14
5.3. Technische Daten GIN-AX4x4 15
5.3.1. Allgemein 15
5.3.2. Motorenspeisung 15
5.3.3. Logikspeisung 15
5.3.4. Motor 16
5.3.4.1. Konfiguration bei Prallelschaltung von Endstufen 16
5.3.5. Feedbacks 17
5.3.5.1. SinCos 17
5.3.5.2. Resolver 17
5.3.5.3. Inkrementalgeber 18
5.3.5.4. Absolutwert Feedback 19
5.3.6. Digitale IO's 19
5.4. Umgebungsbedingungen 20
6. Elektrische Installation 21
6.1. Hinweise 21
6.2. Steckerbelegung GIN-AX4x4 22
6.2.1. Übersicht 22
6.2.2. Motorspeisung / IO Speisung / Bremswiderstand 23
6.2.3. Logikspeisung 23
6.2.4. Motoranschlüsse 23
6.2.5. Digitale Eingänge 24
6.2.6. Digitale Ausgänge 25
6.2.7. Feedbacks 26
6.3. Motorenanschluss 27
6.3.1. 3-Phasen Motor an einer Endstufe 27
6.3.2. DC-Motor an einer Endstufe 27
6.3.3. Schrittmotor an einer Endstufe 27
6.3.4. 3-Phasen Motor an zwei parallelen Endstufen 28
6.3.4.1. Parallelschaltung von Motor Ausgang 0 und 1 28
6.3.4.2. Parallelschaltung von Motor Ausgang 2 und 3 28
6.3.5. Schrittmotor an zwei parallelen Endstufen 29

6.3.5.1. Parallelschaltung von Motor Ausgang 0 und 1 29
6.3.5.2. Parallelschaltung von Motor Ausgang 1 und 2 29
6.3.5.3. Schrittmotoren mit 8 Anschlüssen 30
6.4. Motorenspeisung 31
6.5. Logikspeisung 31
6.6. Digitale IOs 32
6.6.1. Digitale Eingänge 32
6.6.2. Digitale Ausgänge 33
6.7. Externer Bremswiderstand 35
6.8. Feedbacks 35
6.8.1. SinCos Feedback 36
6.8.2. Resolver Feedback 37
6.8.3. Inkrementalgeber Feedback 38
6.8.3.1. Anschluss an Absolutwert Interface 38
6.8.3.2. Anschluss an Inkremental Interface 39
6.8.3.3. Anschluss an SinCos Interface 40
6.8.3.4. Anschluss von Single-Ended Inkrementalgeber 41
6.8.4. Absolutwert Feedbacks 42
6.8.4.1. Hiperface 42
6.8.4.2. EnDat 2.1 43
6.8.4.3. SSI 44
6.8.5. Temperatur Sensoren 44
6.9. Spannungsversorung 45
6.9.1. Logikspeisung 45
6.10. Verdrahtung 45
6.10.1. Kabelführung von Motorleitungen 45
6.10.2. Kabelführung von SinCos, Inkremental und Resolver Leitungen 45
6.10.3. Potentialausgleich 45
6.10.4. Schutzleiteranschluss 45
6.11. Motorüberlastschutz 46
6.11.1. I^2t Abschaltung 46
6.11.2. Bremswiderstand 46
7. Mechanische Installation 47
7.1. Hinweise 47
7.2. Montagevorschriften 47
7.2.1. Montage 48
7.2.2. Abmessungen 49

1. Allgemein

1.1. Über dieses Handbuch

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt das Indel Motion Boards GIN-AX4x4.

1.2. Vertrieb und Service

1.2.1. Hersteller

Indel AG
Tüfiwis 26
CH-8332 Russikon
Switzerland

info@indel.ch
www.indel.ch

Tel.: +41 44 956 20 00
Fax: +41 44 956 20 09

1.2.2. Support

Indel AG bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support:

- Engineering für Hardware und Software
- Weltweiter technischer Support vor Ort
- Inbetriebnahme von Steuerungen und Antrieben vor Ort

1.3. Disclaimer

Die Dokumentation wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt und verbessert. Die Dokumentation ist deshalb niemals als vollständig zu betrachten. Sämtliche Angaben in der Dokumentation sind ohne Gewähr. Wir behalten uns das Recht vor, jederzeit und ohne Ankündigung Änderungen vorzunehmen. Es können keine Ansprüche auf Änderungen bereits gelieferter Produkte gemacht werden.

1.4. Copyright

© Indel AG

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments sind, soweit nicht ausdrücklich von Indel gestattet, verboten.

1.5. Dokumtentations Versionen

Version	Datum	Autor	Kommentar
Rev pr		M.Suter	Sämtliche Draft Versionen welche vor dem ersten Release herausgegeben wurden.
Rev 1.00	27.05.2014	M.Suter	• Release
Rev 1.01	4.07.2014	M.Suter	• Beschreibung Technische Beschreibung Kapitel 5 • Kapitel 5.3.4.1 hinzugefügt
Rev 1.02	28.07.2014	M.Suter	• Wechsel auf interactive PDF Format
Rev 1.03	20.08.2015	M.Suter	• Anpassung Abstände Montagevorschriften Kapitel 7.2

1.6. Verwendete Begriffe

Kürzel	Bedeutung
GinLink	Indel Feldbus, 1GBit/s Ethernet basierend
PE-Leiter	Erd-Leiter
Feldbus Master	Master des GinLink Feldbusses

1.7. Verwendete Symbole

	Wichtiger Hinweis für den Anwender Das Symbol kennzeichnet wichtige Hinweise für den Benutzer. Alle Hinweise müssen beachtet werden
	Achtung Das Symbol kennzeichnet Informationen, welche bei nicht einhaltung zu Sach- und/oder Personenschaden führen können.
	Gefahr Das Symbol kennzeichnet Informationen, welche bei nicht einhaltung zu Personenschaden durch Elektrizität führen können
WWW.	**Hyperlink** Kennzeichnet einen Hyperlink auf eine Datei oder Information im Internet

2. Sicherheit

2.1. Sicherheitshinweise

Mit folgenden Sicherheitshinweisen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Bei Fragen, Unklarheiten oder Problemen kontaktieren Sie uns bitte.

2.1.1. Qualifiziertes Personal

Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten wie Transport, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Service und Wartung ausführen. Nationale Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

2.1.2. Dokumentation

Lesen Sie vor Installation und Inbetriebnahme diese Dokumentation sowie Dokumentationen auf die verwiesen werden, vollständig durch. Falsche Handhabung kann zu Personen- oder Sachschaden führen. Halten Sie die technischen Daten, Angaben zu den Anschlussbedingungen sowie Umgebungsbedingungen unbedingt ein.

2.1.3. ESD- Schutz

Die Motion Boards beinhalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemässe Behandlung beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie die Komponenten berühren.
Vermeiden Sie Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien, etc.). Legen Sie die Motion Boards im spannungslosen Zustand auf eine leitfähige Unterlage. Kontakte von Steckverbinder am Board und an angeschlossenen Kabeln sowie Kontaktzungen an Leiterbahnen nicht berühren.

2.2. Sicherheitstechnische Auflagen

2.2.1. Gefahrenanalyse

Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Massnahmen treffen, sodass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.

Es sind auch an anderen Stellen in diesem Dokument Hinweise auf mögliche Gefahren beschreiben. Sämtliche Hinweise auf Gefahren, Warnungen, Vorsichtsmassnahmen und Informationen müssen beachtet werden.

2.2.1.1. Nachlaufen

Wenn durch das Nachlaufen applikationsabhängig Gefahren entstehen, müssen zusätzliche Schutzmassnahmen (z. B. bewegliche Verdeckungen mit Zuhaltung) getroffen werden, die die Gefahrenstelle so lange abdecken, bis keine Gefahr mehr für Personen oder Sachen besteht. Es ist zu berücksichtigen, dass ohne mechanische Bremse oder defekte Bremse ein Nachlaufen des Antriebs möglich ist.

2.2.1.2. Bremswiderstand

Der Bremswiderstand wird von den Indel Motion Boards nicht sicher angesteuert. Ein defekter oder nicht korrekt angeschlossener Bremswiderstand hat zur Folge, dass der Motor nicht in der erwarteten Zeitspanne stoppt. Dies kann im ungünstigen Fall zu Personen- und Sachschäden führen.

2.2.1.3. Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Durch fehlerhafte Ansteuerung von Motoren können ungewollte und gefährliche Bewegungen ausgelöst werden.

- Fehlerhafte Installation
- Fehlerhafte Konstruktion
- Fehlerhafte oder unvollständige Verdrahtung
- Defekte Geräte oder Kabel
- Fehlerhafte Ansteuerung durch die Software

Grundsätzlich ist nach dem Einschalten des Motion Boards mit einer Bewegung des Motors zu rechnen. Ein Schutz von Personen und Maschine kann nur durch übergeordnete Massnahmen gewährleistet werden. Der Bewegungsbereich von Maschinen ist gegen unbeabsichtigten Zutritt von Personen mit geeigneten Massnahmen zu schützen.
Das Entfernen, Überbrücken oder Umgehen von Sicherheitseinrichtungen ist strengstens verboten. Leicht zugängliche Not-Aus Schalter sind in ausreichender Anzahl an der Maschine anzubringen. Halten Sie während des Betriebes alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen.

2.2.1.4. Hängende Lasten

Bei hängenden Lasten muss die Festhaltung der Achse mit zusätzlichen Massnahmen sichergestellt werden. Die Indel Motion Boards bieten keine Ausgänge, um Festhaltebremsen sicher ansteuern zu können. Haltebremsen bieten keinen Schutz beim Abbremsen des Motors.

2.2.1.5. Spannungsausfall der Logikspeisung

Bei Spannungsausfall der 24V Logikspeisung am Motion Board kann der Motor austrudeln. Falls dies nicht zulässig ist, müssen externe Massnahmen ergriffen werden, um ein Austrudeln der Achse zu verhindern.

2.2.1.6. Spannungsausfall der Motorenspeisung

Bei Spannungsausfall der Zwischenkreisspannung bzw. der Versorgung für die Motoren kann der Motor austrudeln. Sinkt die Zwischenkreisspannung U_{cc} unter die konfigurierte Limite $U_{cc\ MIN}$, geht das Motion Board auf Fehler und die Motoren werden spannungslos geschaltet.

2.2.1.7. EMV

Für EMV-gerechte Verdrahtung siehe weiteres Dokument INDEL-Verdrahtungsrichtline und INDEL-Aufbaurichtlinie sowie sämtliche Verdrahtungs-Hinweise in diesem Dokument.

WWW. INDEL Verdrahtungs-Richtline

WWW. INDEL Aufbau-Richtlinie

Der Hersteller von Maschinen bzw. Anlagen hat zusätzliche EMV-Schutzmassnahmen zu treffen, falls diese für seine Maschine zutreffende Produktnorm niedrigere Grenzwerte enthält. Bei Maschinen die viele Indel Motion Boards enthalten, können ebenfalls zusätzliche EMV-Schutzmassnahmen erforderlich sein.

Beim Einsatz von Indel Motion Boards im Wohnbereich müssen zusätzliche Massnahmen zur Filterung von Störungen angewendet werden.

2.2.1.8. Inbetriebnahme

Vor dem Einschalten eines Motion Boards muss sichergestellt werden, dass das Gerät ordnungsgemäss mit dem Erd-Potenzial verbunden ist. Die Erd-Verbindungen müssen in jedem Fall angebracht werden, auch wenn der Drive nur zu Versuchs Zwecken in Betrieb gesetzt wird.

2.2.1.9. Verantwortlichkeit

Die Motion Boards sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Bei einem Ausfall ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass die Maschine / Anlage in einen sicheren Zustand geführt wird. Der Betreiber ist für die Sicherheit verantwortlich.

2.2.1.10. Defekte Motion Boards

Defekte und beschädigte Motion Boards dürfen unter keinen Umständen in Betrieb genommen werden. Dies kann zu schweren Personen- und Sachschaden führen. Defekte Motion Boards können Indel zur Reparatur zurückgesandt werden.

2.3. Bestimmungsgemässe Verwendung

- **Die Indel Motion Boards dürfen nur innerhalb der spezifizierten Angaben aus diesem Dokument und Dokumenten, auf welche verwiesen wird, verwendet werden.**

- **Die bestimmungsgemässe Verwendung ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der Maschinenrichtline 2006/42/EG sowie der EMV-Richtline 2004/108/EWG entspricht, beziehungsweise dem aktuellen Stand der erwähnten Richtlinien. Ansonsten dürfen die Indel Motion Boards nicht in Verkehr gebracht werden.**

- **Die Motion Boards sind zum Einbau in ortsfeste elektrische Maschinen/Anlagen bestimmt, welche die Maschinenrichtline, Niederspannungsrichtline sowie die EMV Richtline erfüllen.**

- **Die auf Seite 20 in Kapitel 5.4 aufgeführten Umgebungsbedingungen müssen zwingend eingehalten werden. Um die Schaltschranktemperatur auf unter 40°C zu halten, sind allenfalls Belüftungs- oder Kühlungsmassnahmen nötig.**

- **Der Maschinenhersteller ist dazu verpflichtet eine Gefahrenanalyse der Maschine zu erstellen und mit geeigneten Massnahmen verhindern, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können**

3. Handhabung

3.1. Lagerung

Umweltbedingungen für Lagerung müssen beachtet werden. Unzulässige Beanspruchungen wie mechanische Belastung, Temperatur, Feuchtigkeit und aggressive Atmosphäre müssen vermieden werden.

3.2. Wartung

Gehäuse für Reinigung nicht tauchen oder absprühen. Bei Verschmutzung im Inneren des Geräts: Reinigung durch den Hersteller.

3.3. Reparatur-Dienst

Reparaturen der Motion Boards müssen durch den Hersteller erfolgen. Die Indel Steuerungskomponenten können zu Indel zur Reparatur zurückgesandt werden. Nach der Reparatur sind die für den Betrieb nötigen Konfiguration Files auf dem Drive gelöscht.

Dass öffnen des Gehäuses sämtlicher Indel Motion Boards bedeutet den Verlust der Garantieleistung.

3.4. Entsorgung

Die Motion Boards bestehen aus folgenden Materialien:

- Stahl Gehäuse
- Aluminium Kühlkörper
- Elektronische Leiterplatten

Die einzelnen Komponenten müssen fachgerecht entsorgt werden. Die Motion Boards können zu Indel AG, zur fachgerechten Entsorgung zurückgesandt werden Die Transportkosten gehen zulasten des Absenders.

4. Produktidentifizierung

Das GIN-AX4x4 gibt es in folgenden Versionen.

Typ	Option	Art. Nr.	Beschreibung
GIN-AX4x4		611349900	Motion-Board, 4x5Arms Endstufen, Single-Core ARM 800MHz, 8MB Flash, 256MB RAM, GinSlave, 16 digital In-/Outputs
GIN-AX4x4	PRO	611349905	Servo-Drive, STO, 1x230Vac/325Vdc, 4xEnd-stufen, Total 20Arms Dauerstrom, Dual-Core ARM 800MHz, 8MB Flash, 256MB RAM, 0.5MB NVRAM, GinSlave/GinMaster, SD-Card Adapter

4.1. Zubehör

Artikel-Nummer	Label	Beschreibung	
611145900	AD-RES-S15	Resolver zu SinCos Konverter zu GIN-AX4 und GIN-AX4x4	

4.2. Lieferumfang

4.2.1. GIN-AX4x4

Bei Bestellung des GIN-AX4x4 sind folgende Komponenten im Lieferumfang enthalten:

- Motion Board GIN-AX4x4
- Gegenstecker X1:
  Phoenix Contact MSTB 2.5/6-ST-5.08 mit spezifischer Indel Beschriftung
- Gegenstekcer X13, X14, X17, X18:
  Phoenix Contact FK-MC 0.5/10-ST-2.5 mit spezifischer Indel Beschriftung
- Gegenstekcker X25, X26, X27, X28
  Phoenix Contact FK-MCP 1.5/5-ST-3.5 mit spezifischer Indel Beschriftung
- Gegenstecker X29
  Phoenix Contact FK-MPC 1.5/3-ST-3.5 mit spezifischer Indel Beschriftung

Nicht im Lieferumfang enthalten sind:

- Männliche 15 Pol D-Sub Gegenstecker für X3A, X3B, X4A, X4B
- Motoren-Konfigurations-Files welche für den Betrieb der Motoren bzw. der Achsen zwingend notwendig sind.
- Ethernet-Kabel

4.3. Typenschilder

4.3.1. GIN-AX4x4

5. Technische Beschreibung

Das GIN-AX4x4 bietet eine ideale Lösung zur Ansteuerung von bis zu vier Achsen mit je 5A Motorstrom. Bei bedarf können zwei Endstufen parallel geschalten werden wodurch der mögliche Motorstrom verdoppelt wird. Das GIN-AX4x4 unterstützt alle gängigen Gebersysteme und bietet zusätzlich 16 digitale Ein- und Ausgänge. Als PRO Variante kann das Board die funktionalität eines Indel Masters übernehmen.

5.1. GIN-AX4x4 Option PRO

Das GIN-AX4x4 mit der Option PRO ist mit einem Dual-Core Prozessor ausgestattet. Damit ist es möglich, die Motorenregelung auf einem Core zu betreiben, während der zweite Core für eine kundenspezifische Applikation genutzt werden kann. Damit kann, bei einfacheren Applikationen, das GIN-AX4x4 gleichzeitig auch als Master bzw. GinLink Master eingesetzt werden.

5.2. Options-Drehschalter

Das GIN-AX4x4 ist mit einem Options-Drehschalter (S1) ausgestattet. Damit kann bestimmt werden, in welchem Zustand der Master gebootet wird. Nachfolgende Tabelle zeigt die verschiedenen Zustände im bezug des Options-Drehschalters und den möglichen Kombinationen.

Dreschalter Position	Notsystem	GinLink Master [1]	LAN	Default IP	Bemerkung
0x0					Standard Slave
0x1		x [1]	x		
0x2		x [1]	x	x	
0x3	x				
0x4			x		Standard Stand-Alone
0x5	x		x		
0x6			x	x	
0x7	x		x	x	
0x8 ... 0xF	Reserve				

1) Nur das GIN-AX4x4 mit der Option PRO kann als GinLink Master eingesetzt werden

5.3. Technische Daten GIN-AX4x4

5.3.1. Allgemein

Allgemein		GIN-AX4x4
Vibration		
Shock		
Störaussendung Industriebereich		EN 61000-6-4
Störfestigkeit mit Netzfilter Industrie-bereich		EN 61000-6-2
Elektrische Sicherheit (Spannungs-abstände)		EN 61800-5-1
Gewicht	Kg	0.96

5.3.2. Motorenspeisung

Nenndaten		GIN-AX4x4
Nennspannung	V_{DC}	10 ... 48
Einschaltintervall	S	> 10
Externe Absicherung		20A, Träge

⇨ Siehe Kapitel 6.3.5.3 auf Seite 30

5.3.3. Logikspeisung

Logikspeisung		GIN-AX4x4
Betriebsspannung		$24V_{\ -5\%\ +15\%}$
Galvanische Trennung		nein
Externe Absicherung	A	8, Flink
Stromaufnahme	mA	300
Max. Potential zwischen GND und Erde	V_{DC}	50

⇨ Siehe Kapitel 6.5 auf Seite 31

5.3.4. Motor

Motor		GIN-AX4x4
Minimale Induktivität $_{ph-ph}$	mH	1
Minimaler Widerstand $_{ph-ph}$	Ω	0.2
Maximile Leitungslänge ohne Drossel	m	20
Motor Kabel		geschirmt
Unterstützte Motortypen		• DC-Motoren • Synchron-Servomotoren • Linear-Motoren • Schrittmotoren

⇨ Siehe Kapitel 6.3 auf Seite 27

5.3.4.1. Konfiguration bei Prallelschaltung von Endstufen

Nachfolgende Tablle zeigt welche Achsen bei paralleschaltungen ausgelegt werden müssen.

Die paralleschaltung muss ebenfalls in dem ControllerConfig File des GIN-AX4x4 konfiguriert werden.

Anzahl möglicher Motoren	Motor 0 (X25)	Motor 1 (X25)	Motor 2 (X25)	Motor 3 (X25)
4	√	√	√	√
3	√		√	√
2	√		√	

5.3.5. Feedbacks

5.3.5.1. SinCos

SinCos Interface		GIN-AX4x4
Anzahl Kanäle		4 (1 pro Achse)
Pegel	V_{RMS}	1
Differezieller Eingangswiderstand	Ω	120
Max. Eingangsfrequenz	kHz	200
Max. Strombelastung 5V Ausgang	mA	200
Max. Strombelastung 12V Ausgang	mA	200
Auflösung analog Eingang	Bit	16
Verwertung analog Eingang	Bit	10
Anschlusskabel		doppelt geschirmt, Paar verdrillt

⇨ Siehe Kapitel 6.8.1 auf Seite 36

5.3.5.2. Resolver

Für den Anschluss von Resolver am GIN-AX4x4 muss ein zusätzlicher Adapter verwendet werden. Dieser enthält den Resolver Generator. Die Resolver Adapter können nur an den Absolutwert Interface X3B und X4B angeschlossen werden.

Resolver Interface		GIN-AX4x4
Spannungspegel Generator Ausgang	V_{RMS}	4
Spannungspegel Sinus / Cosinus Eingang	V_{RMS}	2
Auflösung	Bit	16
Mehrpolige Resolver		√
Anschlusskabel		doppelt geschirmt, Paar verdrillt

⇨ Siehe Kapitel 6.8.2 auf Seite 37

5.3.5.3. Inkrementalgeber

Inkrementalgeber an Absolutwert und Intremental Interface		GIN-AX4x4
Pegel		RS422
Eingangswiderstand	Ω	120
Max. Eingangsfrequenz	MHz	2.5
Max. Strombelastung 5V Ausgang	mA	200
Max. Strombelastung 12V Ausgang	mA	200
Anschlusskabel		geschirmt

⇨ Siehe Kapitel 6.8.3 auf Seite 38

Inkrementalgeber an SinCos Interface		GIN-AX4x4
Pegel		RS422
Eingangswiderstand	Ω	120
Max. Eingangsfrequenz	kHz	200
Max. Strombelastung 5V Ausgang	mA	200
Max. Strombelastung 12V Ausgang	mA	200
Anschlusskabel		geschirmt

⇨ Siehe Kapitel 6.8.3.3 auf Seite 40

5.3.5.4. Absolutwert Feedback

Folgende Absolutwert Feedbacksysteme werden vom GIN-AX4x4 unterstützt

- Hiperface ⇨ Siehe Kapitel 6.8.4.1 auf Seite 42
- EnDat 2.1 ⇨ Siehe Kapitel 6.8.4.2 auf Seite 43
- SSI ⇨ Siehe Kapitel 6.8.4.3 auf Seite 44

Auf Anfrage können folgende Absolutwert Feedbacksysteme implementiert werden

- EnDat 2.2
- Biss

5.3.6. Digitale IO's

Digitale Eingänge		GIN-AX4x4
Anzahl Eingänge		16
Eingangsspannung	V_{DC}	$24_{\pm 25\%}$
Schaltschwelle	V_{DC}	12
Analoges Eingangsfilter	kHz	3
Blindstrom	mA	2

⇨ Siehe Kapitel 6.6.1 auf Seite 32

Digitale Ausgänge		GIN-AX4x4
Anzahl Ausgänge		16
Max. Ausgangsstrom	A	1
Nennspannung externe Speisung	V_{DC}	$24_{\pm 25\%}$
Schaltverzögerung	ms	0.5

⇨ Siehe Kapitel 6.6.2 auf Seite 33

5.4. Umgebungsbedingungen

Die Einhaltung der Umgebungsbedingungen liegt in der Verantwortung des Benutzers. Indel lehnt jegliche Haftung bei Nichteinhaltung ab.

Umgebungstemperatur Lager	°C	-20 ... 80
Umgebungstemperatur Betrieb [1)]	°C	0 ... 40
Maximale Kühlkörpertemperatur	°C	80
Schutzart		IP 20
Einbaulage		Vertikal, stehend
Zulässige Aufstellhöhe ohne Leistungsreduzierung	müM	1000
Zulässige Aufstellhöhe mit Leistungsreduzierung	müM	2000 -1.0% / 100m
Relative Luftfeuchtigkeit, keine Kondensation		80%
Verschmutzungsgrad		2 (EN 50178)
Überspannungskategorie		II (EN 50178)

1) Um die Umgebungstemperatur / Schaltschranktemperatur im Betrieb auf unter 40°C zu halten, sind allenfalls Belüftungs- und/oder Kühlungsmassnahmen nötig

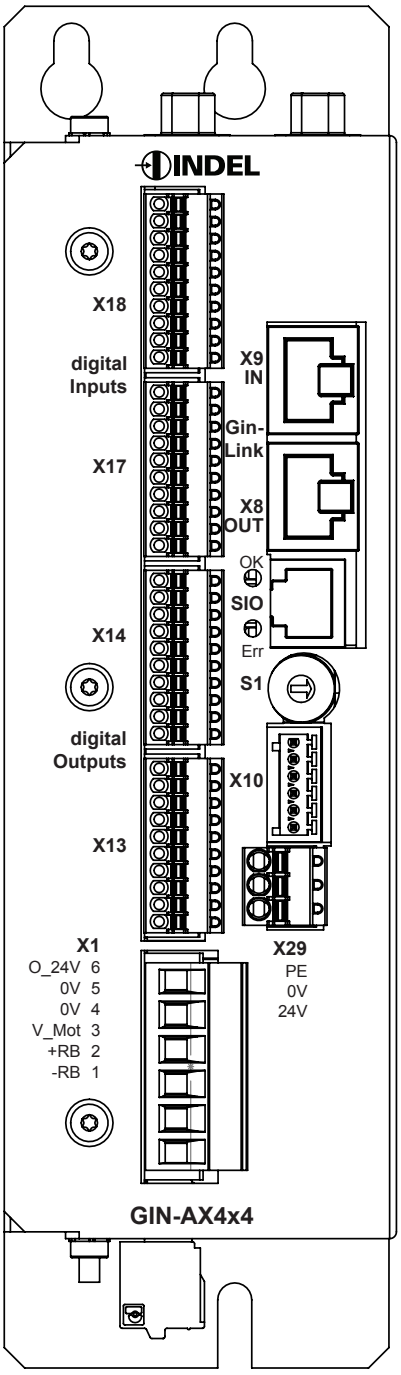
6. Elektrische Installation

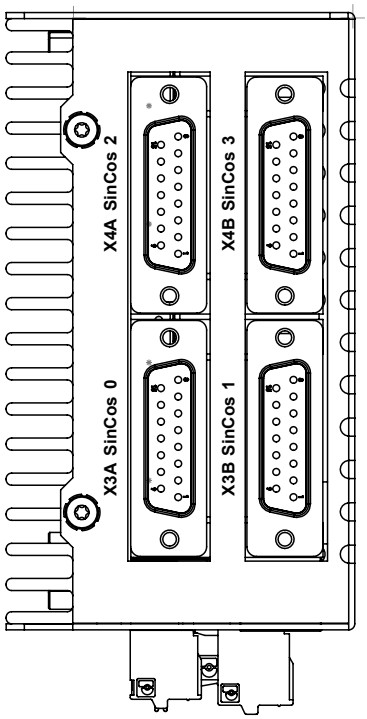
6.1. Hinweise

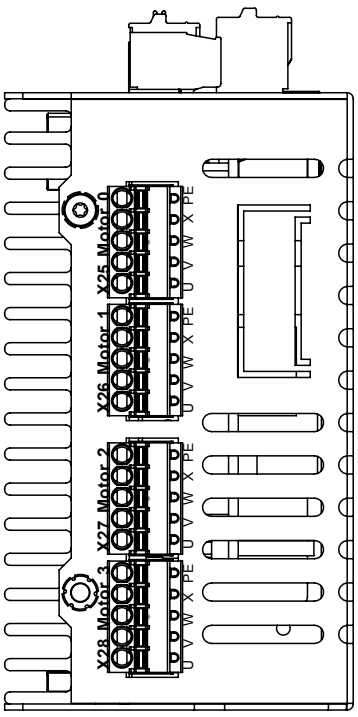
- Bei Verdrahtungsarbeiten am Motion Board ist der Schaltschrank gegen Wiedereinschalten zu sichern
- Die national geltenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten
- Die elektrische Installation ist gemäss nationalen Vorschriften (Leiterfarben,-Querschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranschluss, etc.) auszuführen

6.2. Steckerbelegung GIN-AX4x4

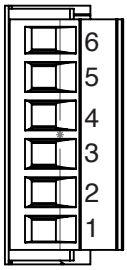
6.2.1. Übersicht



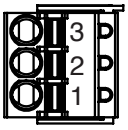




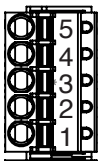
6.2.2. Motorspeisung / IO Speisung / Bremswiderstand

Steckerbezeichnung	Abbildung	Pin Nr.	Pin Bezeichnung
X1		6	O_24V
		5	0V
		4	0V
		3	V_MOT
		2	+RB
		1	-RB

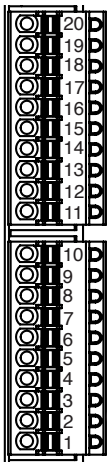
6.2.3. Logikspeisung

Steckerbezeichnung	Abbildung	Pin Nr.	Pin Bezeichnung
X29		3	PE
		2	0V
		1	24V

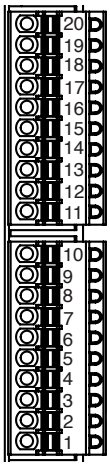
6.2.4. Motoranschlüsse

Steckerbezeichnung	Abbildung	Pin Nr.	Pin Bezeichnung
X25 Motor 0 X26 Motor 1 X27 Motor 2 X28 Motor 3		5	PE
		4	X
		3	W
		2	V
		1	U

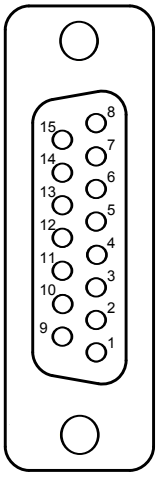
6.2.5. Digitale Eingänge

Steckerbezeichnung	Abbildung	Pin Nr.	Pin Bezeichnung
X18 X17		20	24V
		19	DIN 15 / Ext Enable
		18	DIN 14
		17	DIN 13
		16	DIN 12
		15	DIN 11
		14	DIN 10
		13	DIN 9
		12	DIN 8
		11	0V
		10	24V
		9	DIN 7
		8	DIN 6
		7	DIN 5
		6	DIN 4
		5	DIN 3
		4	DIN 2
		3	DIN 1
		2	DIN 0
		1	0V

6.2.6. Digitale Ausgänge

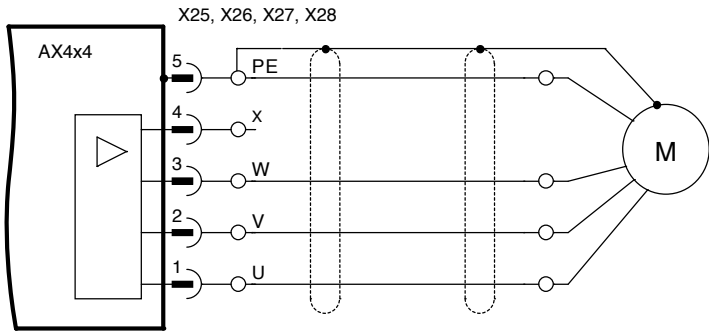
Steckerbezeichnung	Abbildung	Pin Nr.	Pin Bezeichnung
X14 X13		20	0V
		19	DOUT 15
		18	DOUT 14
		17	DOUT 13
		16	DOUT 12
		15	DOUT 11
		14	DOUT 10
		13	DOUT 9
		12	DOUT 8
		11	0V
		10	0V
		9	DIOUT 7
		8	DOUT 6
		7	DOUT 5
		6	DOUT 4
		5	DOUT 3
		4	DOUT 2
		3	DOUT 1
		2	DOUT 0
		1	0V

6.2.7. Feedbacks

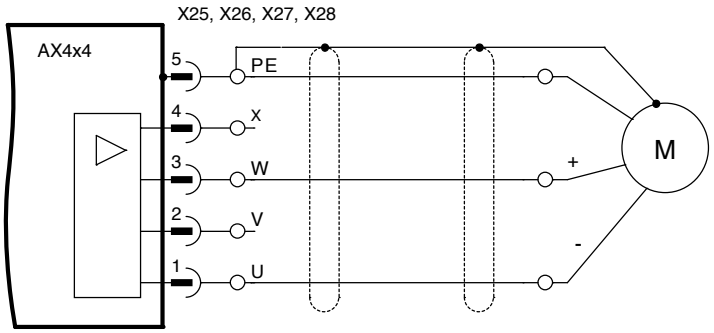
Steckerbezeichnung	Abbildung	Pin Nr.	Pin Bezeichnung
X0B X1B X2B X3B		1	Sin+
		2	GND
		3	Cos+
		4	+12V
		5	Data+
		6	Ref+
		7	MTmp
		8	Clk-
		9	Sin-
		10	GND
		11	Cos-
		12	+5V
		13	Data-
		14	Ref-
		15	Clk+

6.3. Motorenanschluss

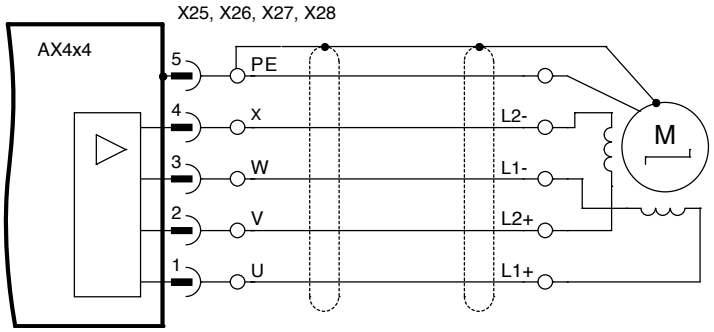
6.3.1. 3-Phasen Motor an einer Endstufe



6.3.2. DC-Motor an einer Endstufe



6.3.3. Schrittmotor an einer Endstufe



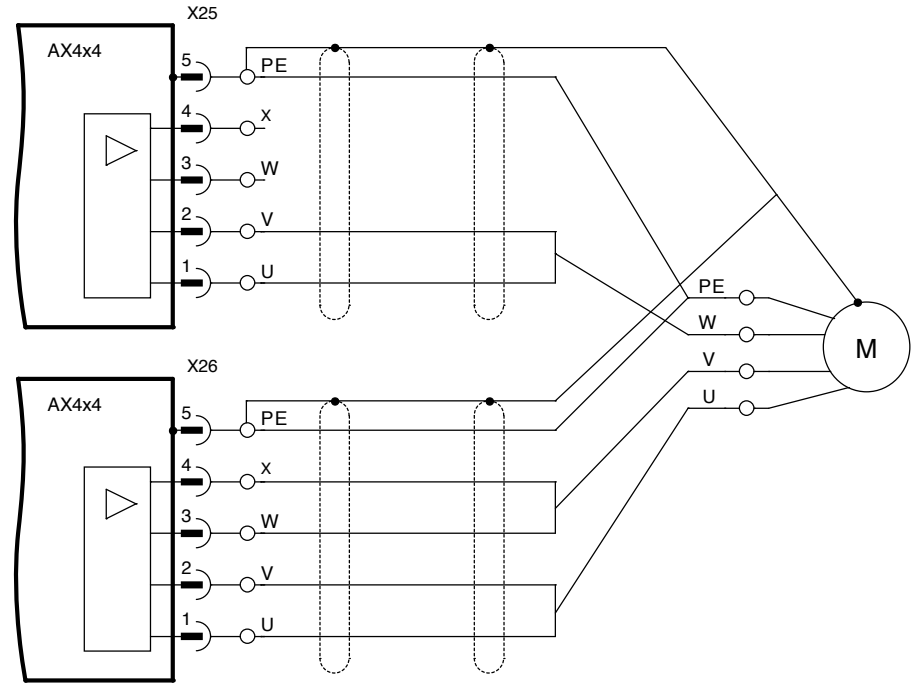
6.3.4. 3-Phasen Motor an zwei parallelen Endstufen

Um die Ausgangsleistung zu erhöhen können zwei Endstufen parallel geschalten werden.

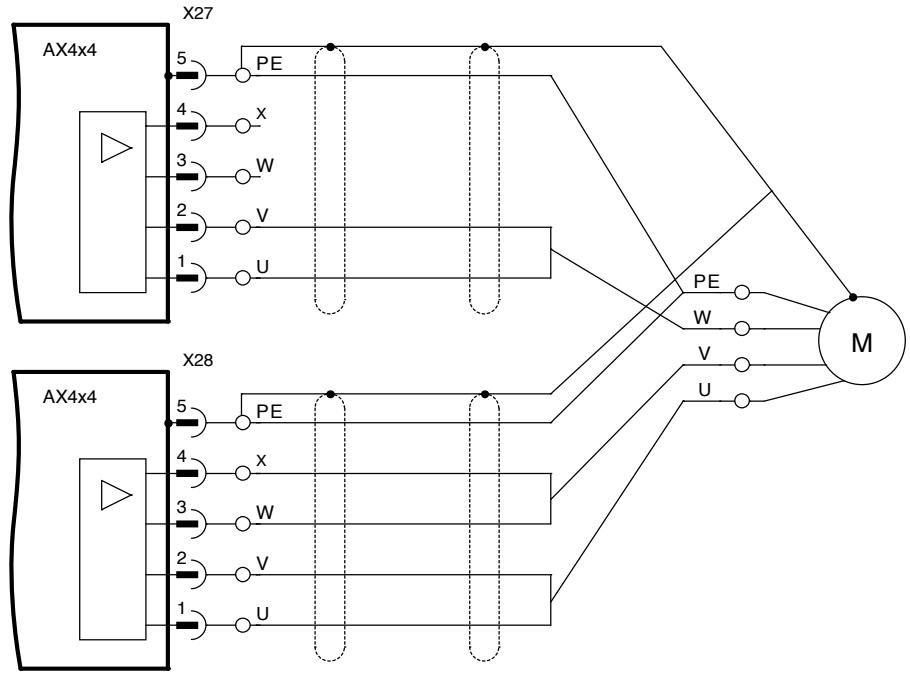
ACHTUNG

Die länge der Y Kabel muss mindestens 25cm betragen. Ansonsten können die Endstufen beim Betrieb zerstört werden.

6.3.4.1. Parallelschaltung von Motor Ausgang 0 und 1



6.3.4.2. Parallelschaltung von Motor Ausgang 2 und 3



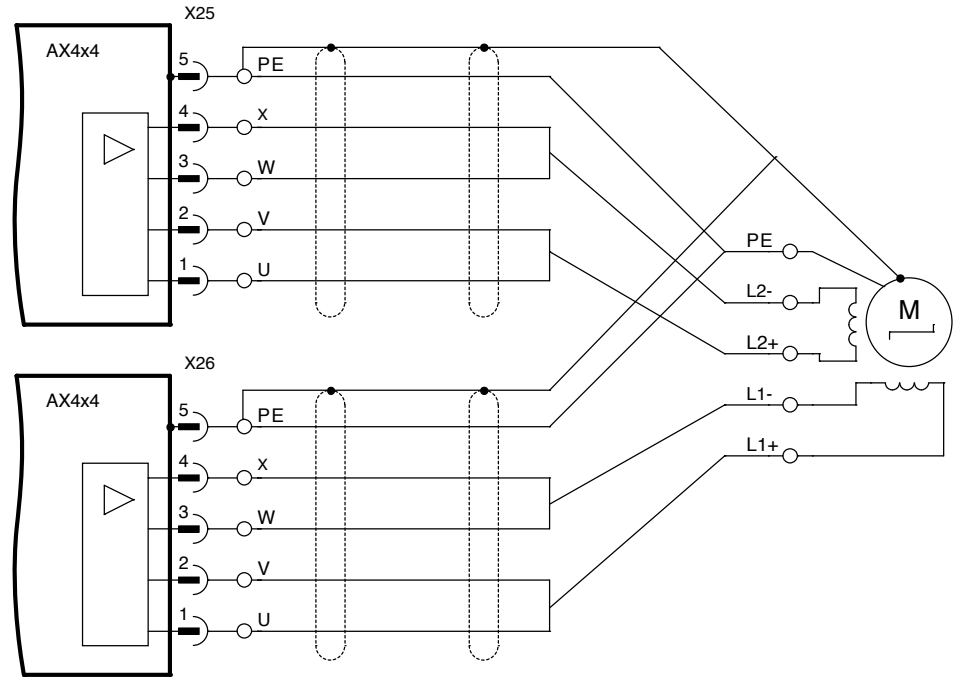
6.3.5. Schrittmotor an zwei parallelen Endstufen

Um die Ausgangsleistung zu erhöhen können zwei Endstufen parallel geschalten werden.

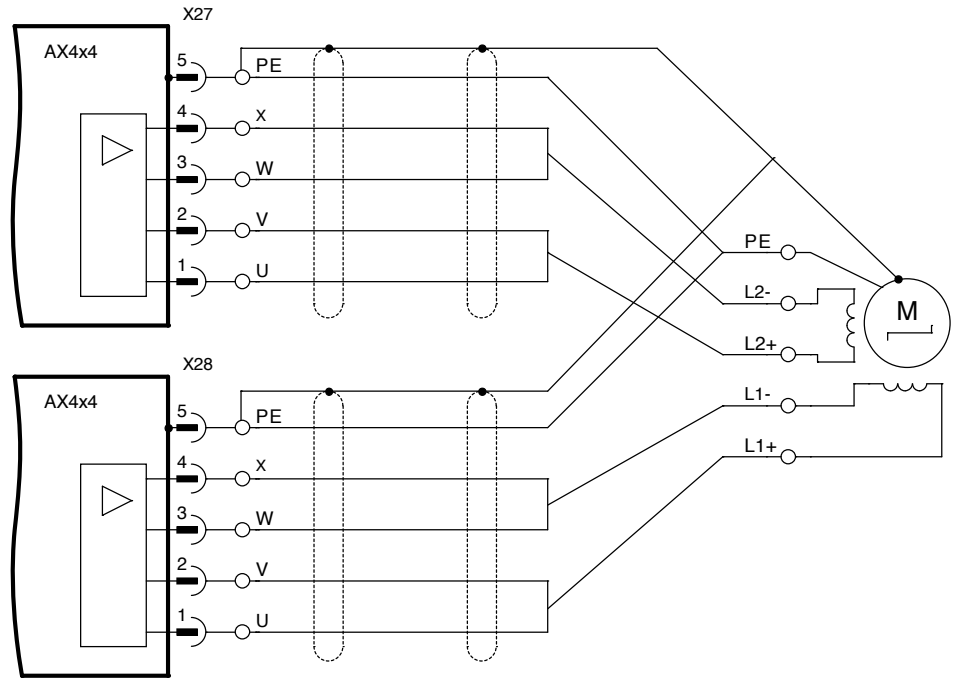
ACHTUNG

Die länge der Y Kabel muss mindestens 25cm betragen. Ansonsten können die Endstufen beim Betrieb zerstört werden.

6.3.5.1. Parallelschaltung von Motor Ausgang 0 und 1

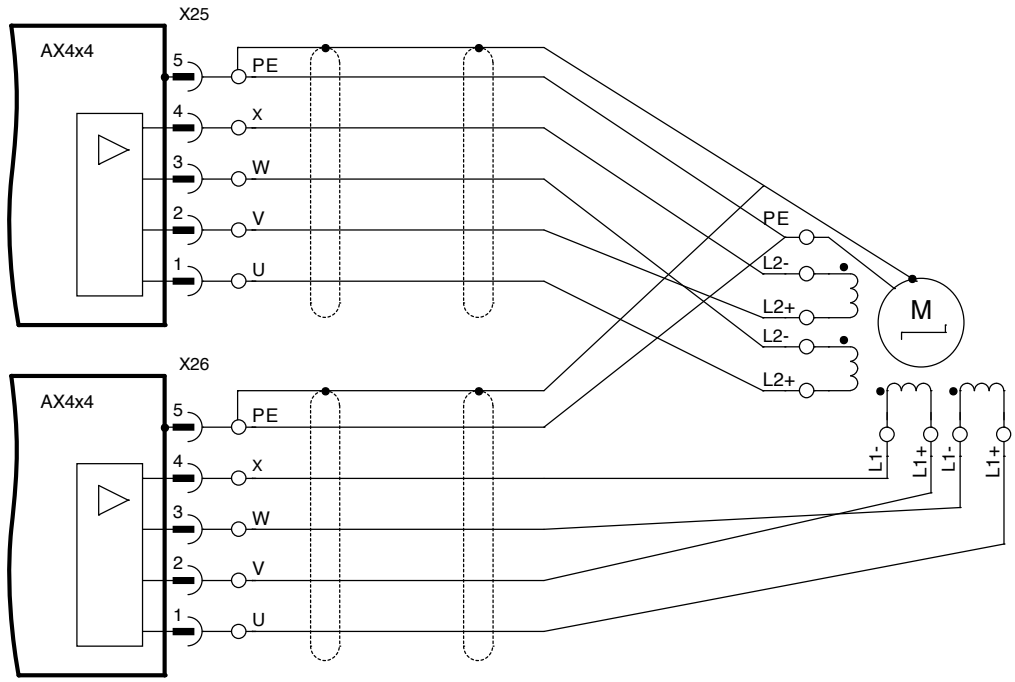


6.3.5.2. Parallelschaltung von Motor Ausgang 1 und 2



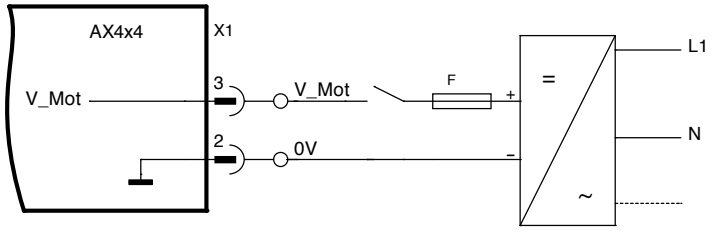
6.3.5.3. Schrittmotoren mit 8 Anschlüssen

Bei Schrittmotoren bei denen die Teilspulen herausgeführt sind, also insgesamt 8 Anschlüsse haben, können die Teilspulen parallel oder seriell verdrahtet werden.
Bei der Parallelschaltung werden die Teilspulen am besten direkt an die Endstufen verdrahtet. Dazu nachfolgendes Beispiel für den Anschluss am Motor Ausgang 0 und 1.



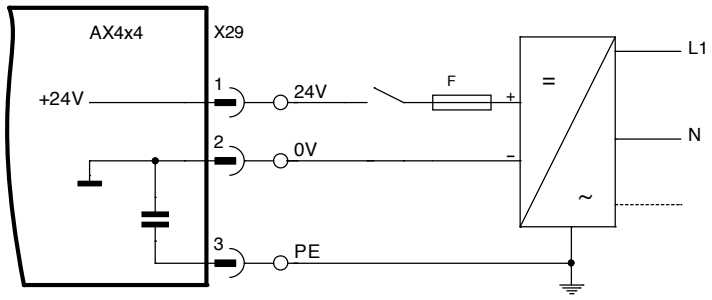
6.4. Motorenspeisung

- Einspeisung bis $48V_{DC}$



6.5. Logikspeisung

Die Motion Boards müssen für den Betrieb mit einer 24V logikspeisung versorgt werden.

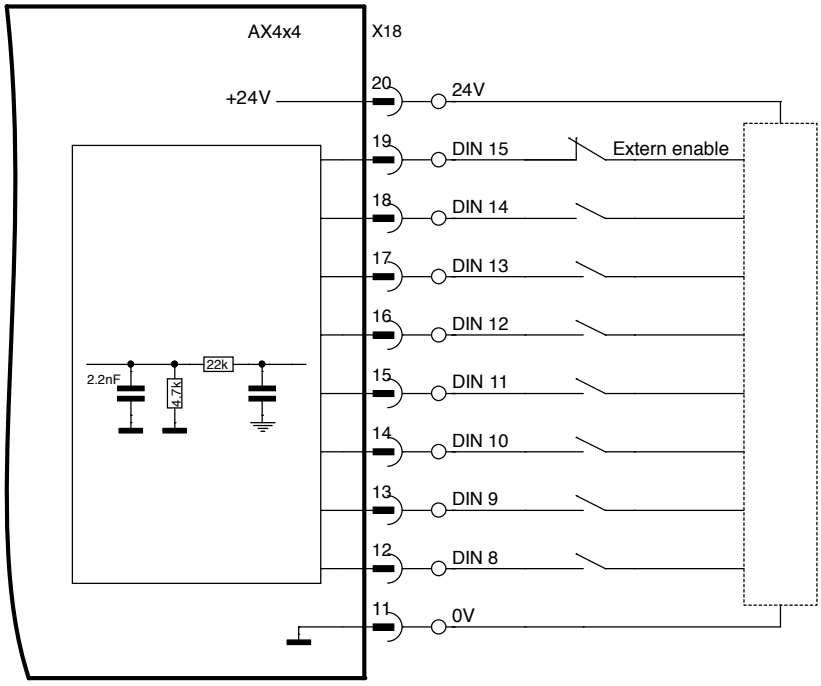


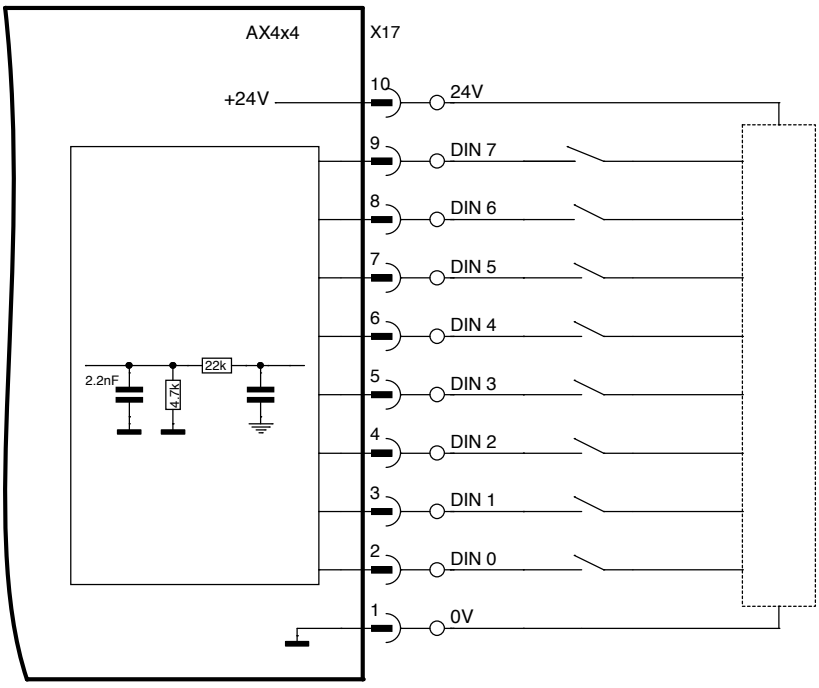
6.6. Digitale IOs

6.6.1. Digitale Eingänge

Das GIN-AX4x4 besitzt insgesamt 16 digitale Eingänge. Eingang 15 wird als Extern enable verwendet.

- 15x digitale 24V Eingänge
- 1x Extern Enable
- 24V Speisung für externe Peripherie

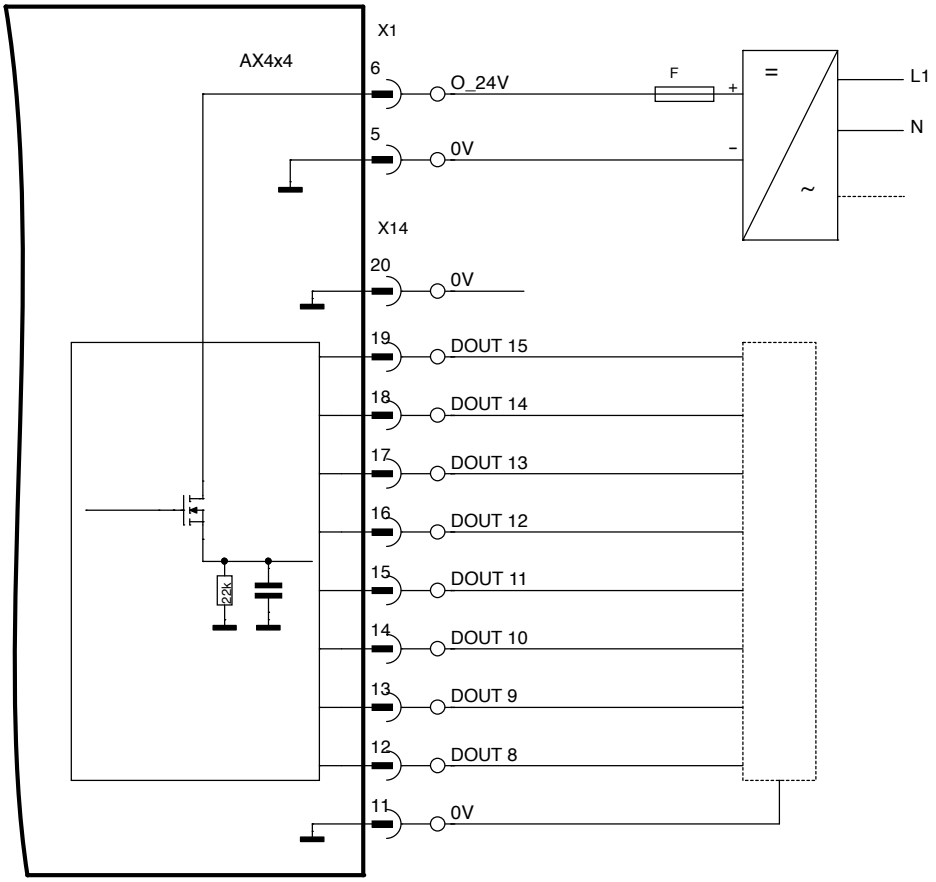


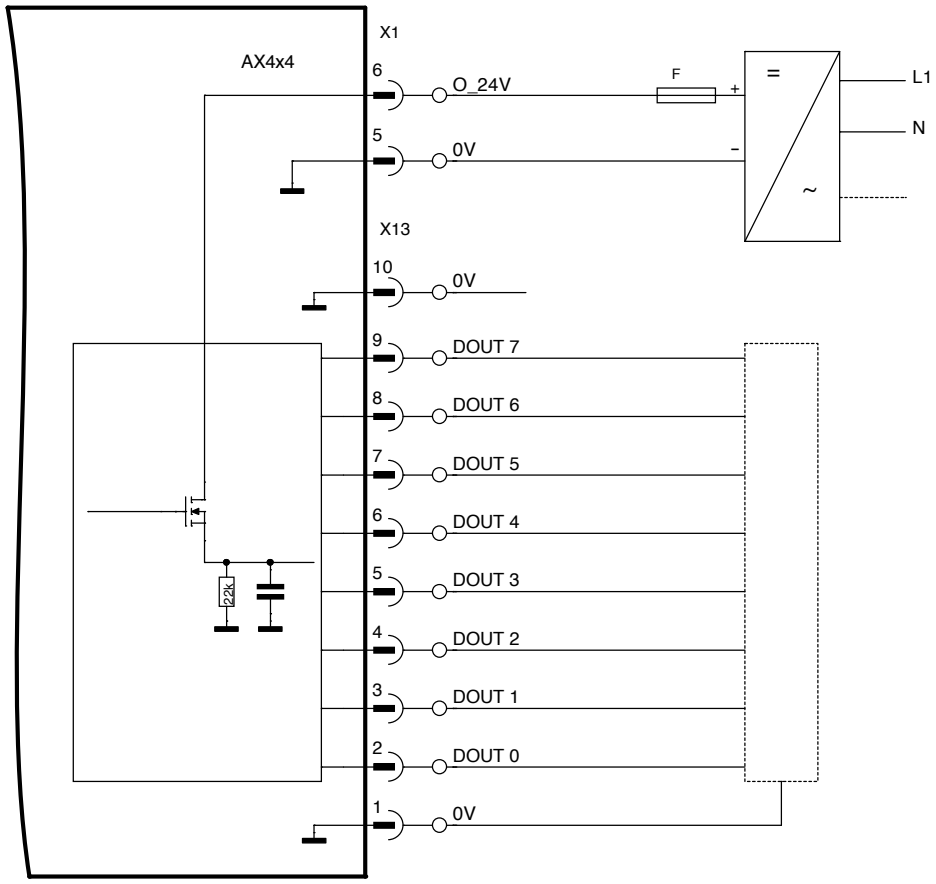


6.6.2. Digitale Ausgänge

Das GIN-AX4x4 besitzt insgesamt 16 digitale Ausgänge. Die Ausgänge sind als High-Side-Treiber ausgeführt. Die Speisung der internen FET erfolgt via externer 24V Spannung.

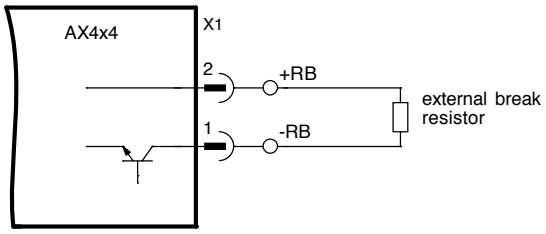
- 16x digitale 24V Ausgänge




AX4x4
X1
6
O_24V
F
+
=
L1
5
0V
-
N
~
X13
10
0V
9
DOUT 7
8
DOUT 6
7
DOUT 5
6
DOUT 4
5
DOUT 3
4
DOUT 2
3
DOUT 1
2
DOUT 0
1
0V
22k

6.7. Externer Bremswiderstand

Beim Abbremsen von Motoren geht die dynamische Energie zurück in Zwischenkreis. Dies kann zu einem Ansteigen der Zwischenkreisspannung führen. Über einen externen Bremswiderstand kann diese Spannung wiederum abgebaut und die Energie vernichtet werden.



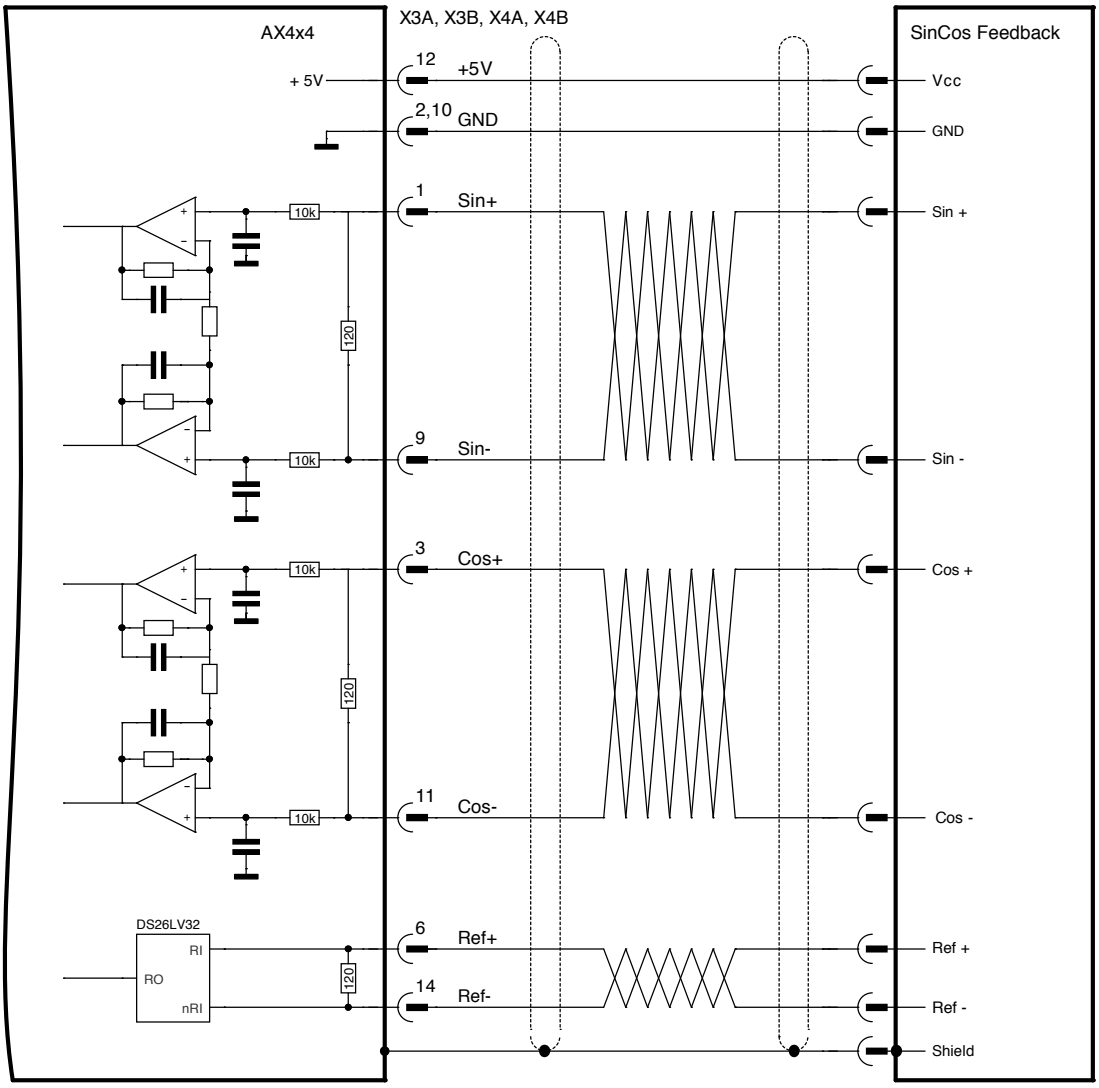
6.8. Feedbacks

Jede Achse des GIN-AX4x4 verfügt über zwei Feedback Schnittstellen. Diese unterscheiden sich jedoch voneinander.

Buchse	Feedback 1	Feedback 2
X3A	SinCos	Inkrementalgeber
X3B	SinCos	Absolutwert Messystem
X4A	SinCos	Inkrementalgeber
X4B	SinCos	Absolutwert Messystem

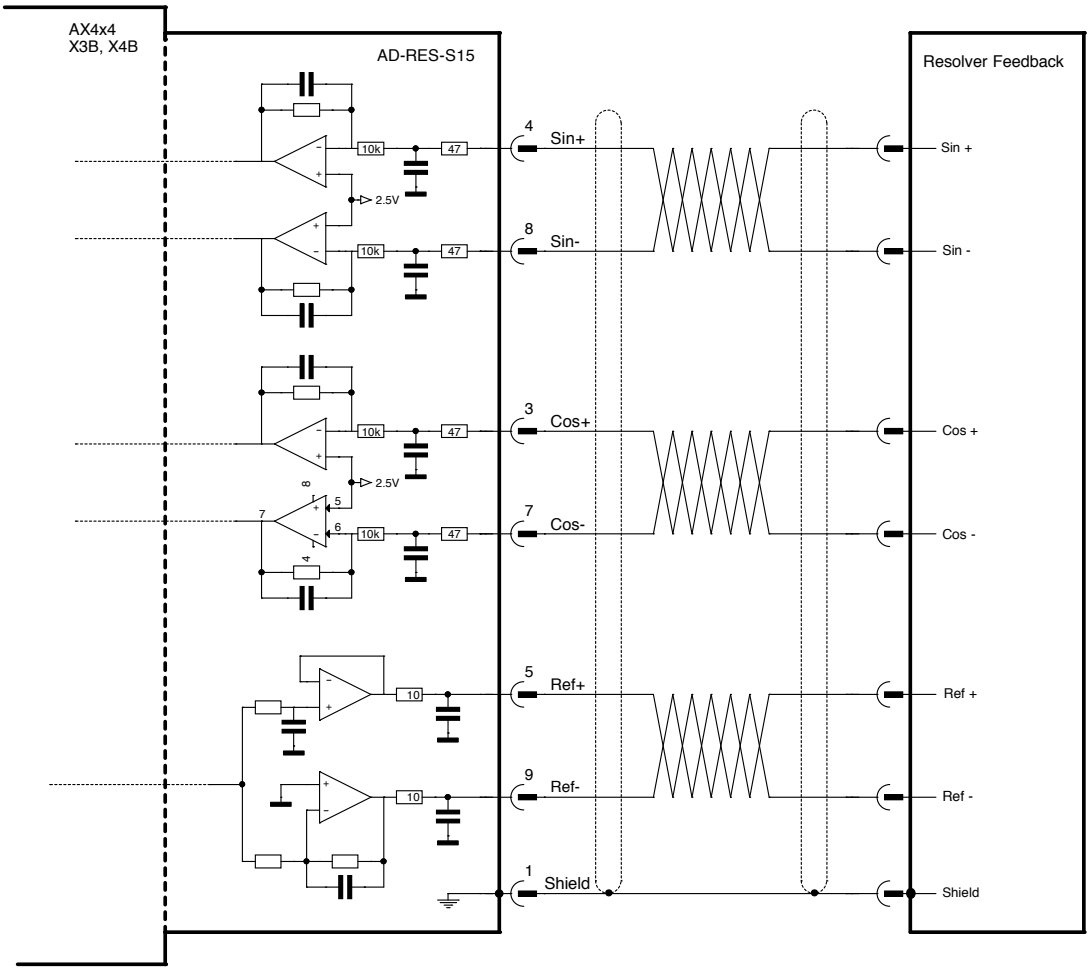
6.8.1. SinCos Feedback

- Anschluss von Standard SinCos Feedback mit $1V_{RMS}$
- Speisung des Positionsgebers über den Servo Drive
- 16 Bit ADC Messung der Positionssignale
- Verwertung von 10 Bit , also 1024 Werte pro Sinus bzw. Cosinus Schwingung



6.8.2. Resolver Feedback

Für den Anschluss eines Resolvers wird ein zusätzlicher Adapter benötigt. Dieser kann nur an einem Absolut-Wegmess Interface angeschlossen werden.



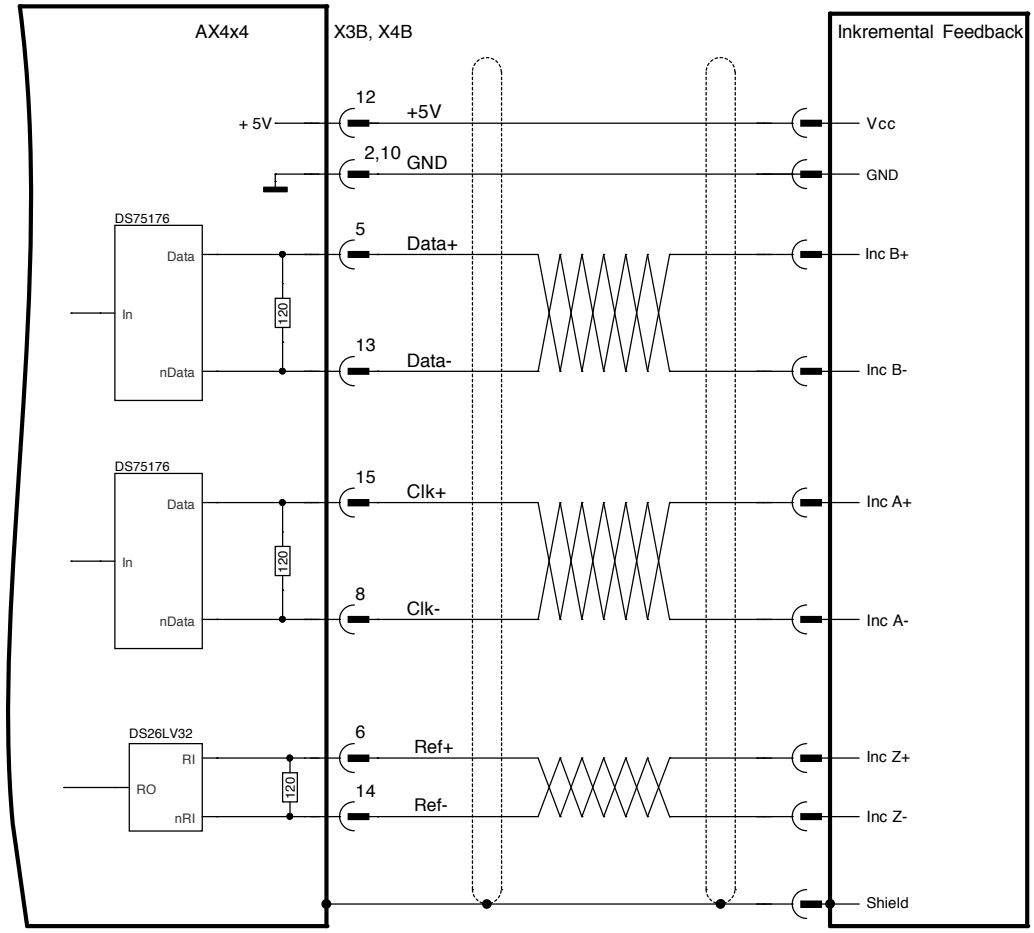
6.8.3. Inkrementalgeber Feedback

Inkrementalgeber können auf unterschiedliche Arten an dem Motion Board angeschlossen werden. An dem SinCos- sowie an dem Inkremental bzw. Absolutwert- Interface. Der Unterschied liegt dabei in der Signalabtastrate und somit bei der maximal möglichen Signalfrequenz des Inkrementalgebers. Je nach Auflösung und vorkommende Geschwindigkeiten werden die Maximalwerte überschritten.

Es wird empfohlen den Inkrementalgeber wenn möglich immer an dem Inkremental / Absolutwert Interface anzuschliessen.

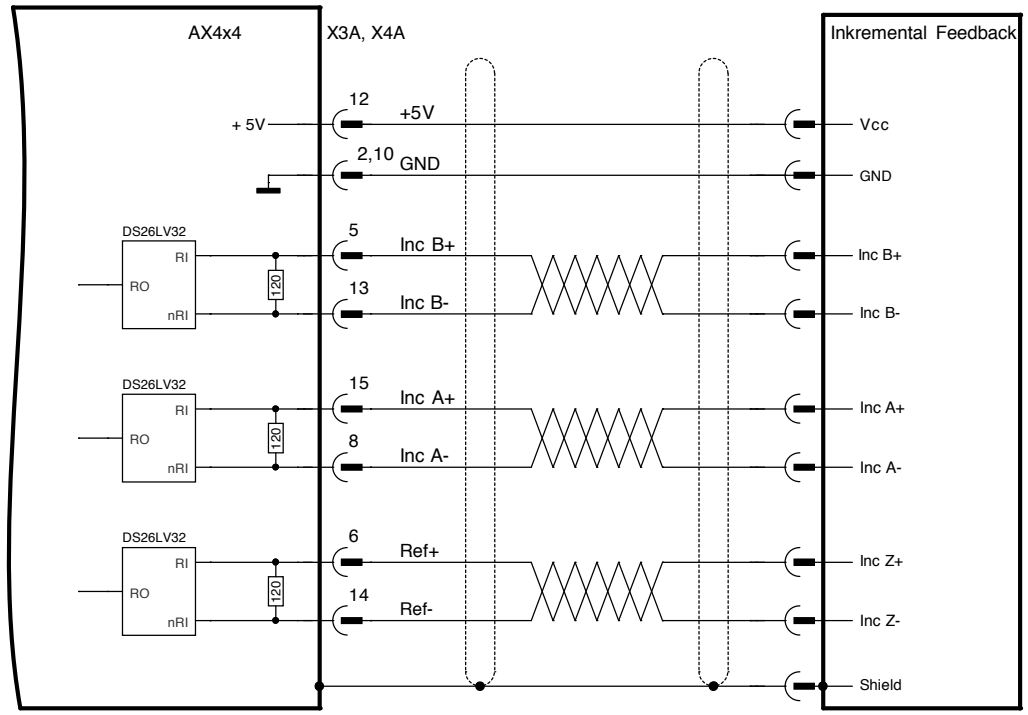
6.8.3.1. Anschluss an Absolutwert Interface

- Maximale Signalgrenzfrequenz am Eingang liegt bei 2.5 MHz
- RS422 Standard mit 120Ω Abschlusswiderstand
- Anschluss von Single-Ended Inkrementalgeber siehe Kapitel 6.8.3.4 auf Seite 41



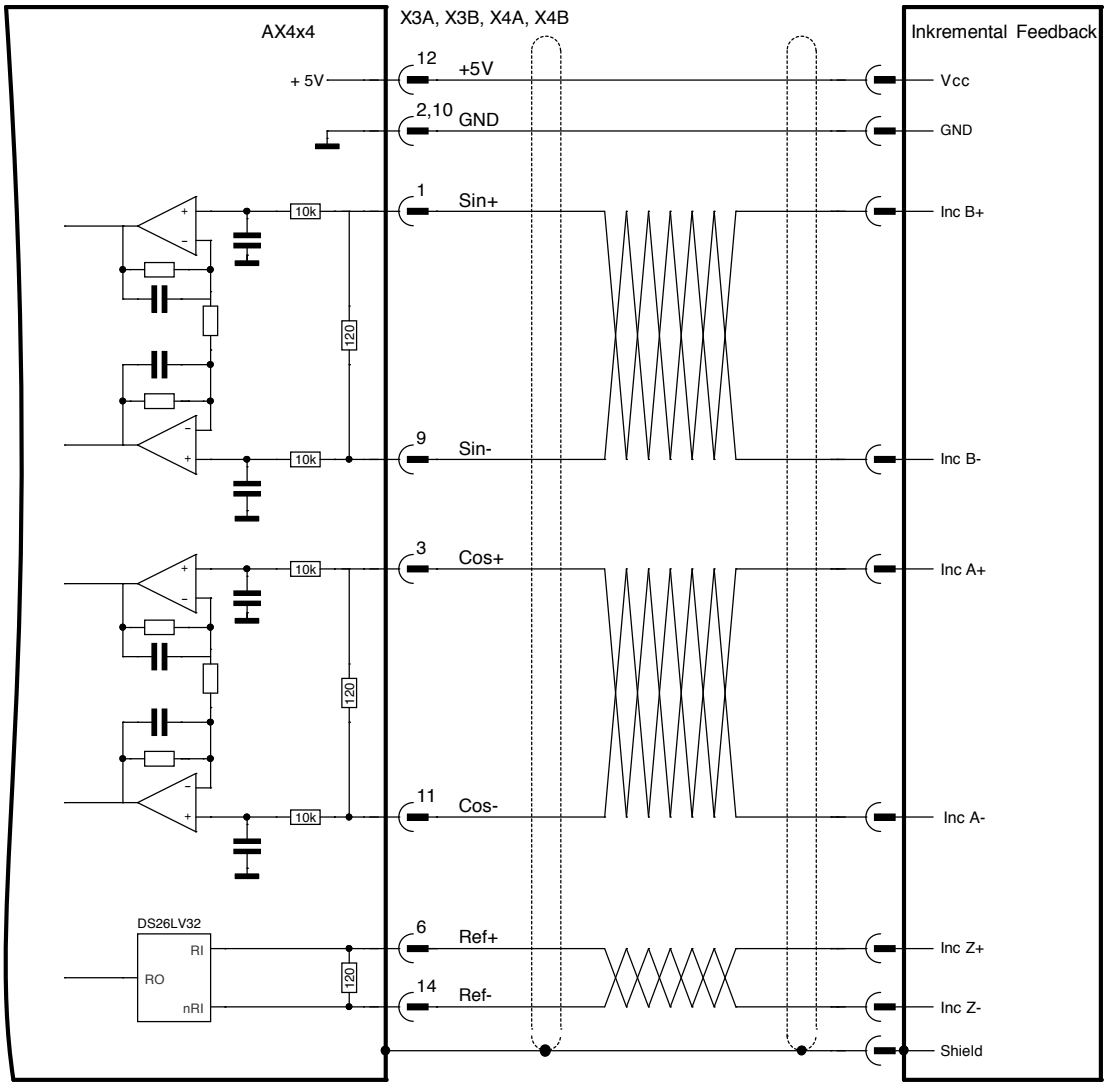
6.8.3.2. Anschluss an Inkremental Interface

- Maximale Signalgrenzfrequenz am Eingang liegt bei 2.5 MHz
- RS422 Standard mit 120Ω Abschlusswiderstand
- Anschluss von Single-Ended Inkrementalgeber siehe Kapitel 6.8.3.4 auf Seite 41



6.8.3.3. Anschluss an SinCos Interface

- Maximale Signalgrenzfrequenz am Eingag liegt bei 250 kHz
- RS422 Standard mit 120Ω Abschlusswiderstand
- Anschluss von Single-Ended Inkrementalgeber siehe Kapitel 6.8.3.4 auf Seite 41

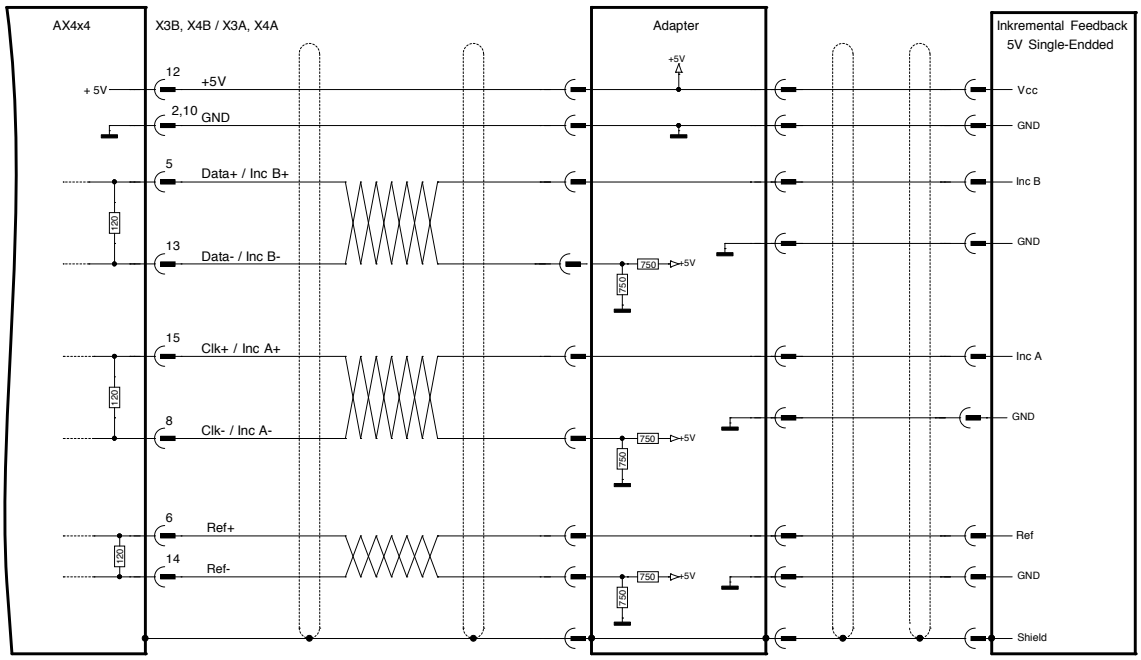


6.8.3.4. Anschluss von Single-Ended Inkrementalgeber

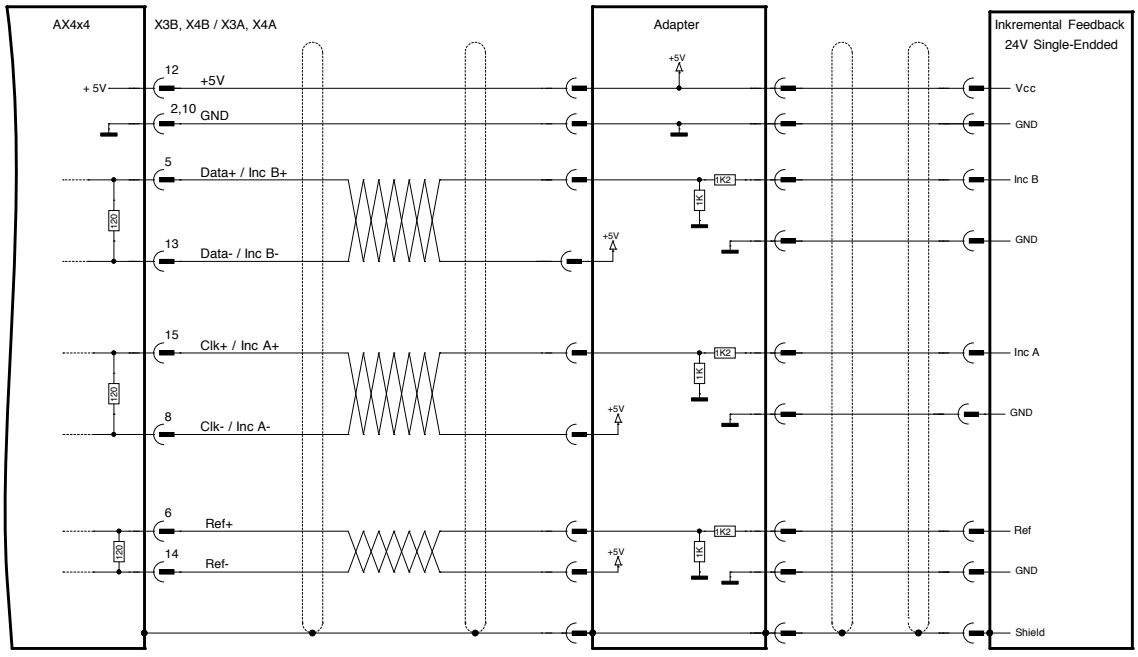
Für den Anschluss von Inkrementalgeber welche ein Single-Endedd Interface haben, muss eine Pegelanpassung vorgeschalten werden. Damit kann solch ein Encoder auch an dem GIN-AX4x4 angeschlossen werden. Der Adapter kann beispielsweise in den Stecker integriert werden. Der Encoder muss fähig sein den Strom für den 120Ω Abschlusswiderstand liefern zu können.

Indel empfiehlt die Verwendung von differenziellen Inkrementalgeber mit RS422 Interface nach heutigem Industriestandard.

- Anschluss eines 5V Single-Endded Inkrementalgebers



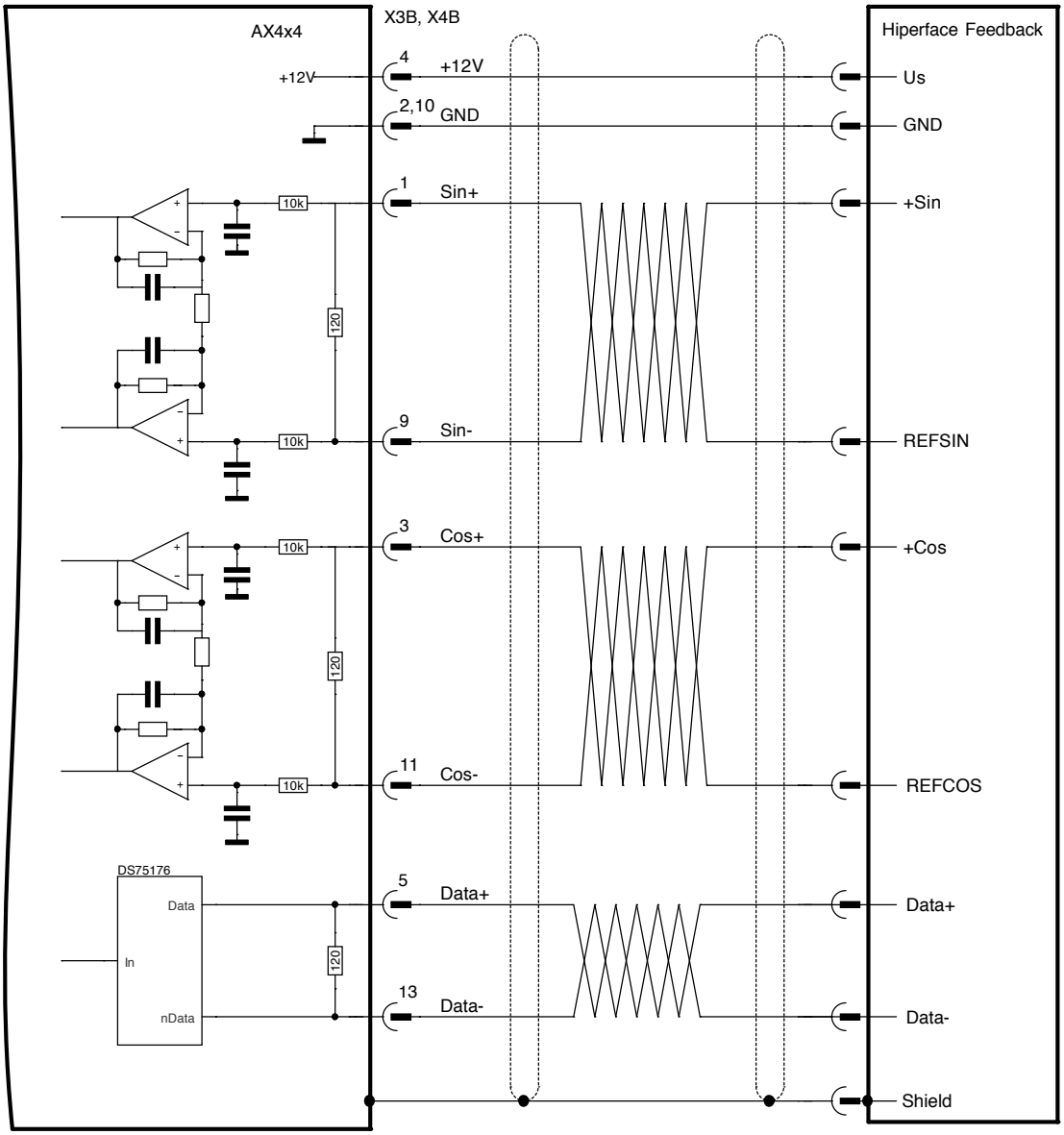
- Anchluss eines 24V Single-Endded Inkrementalgebers



6.8.4. Absolutwert Feedbacks

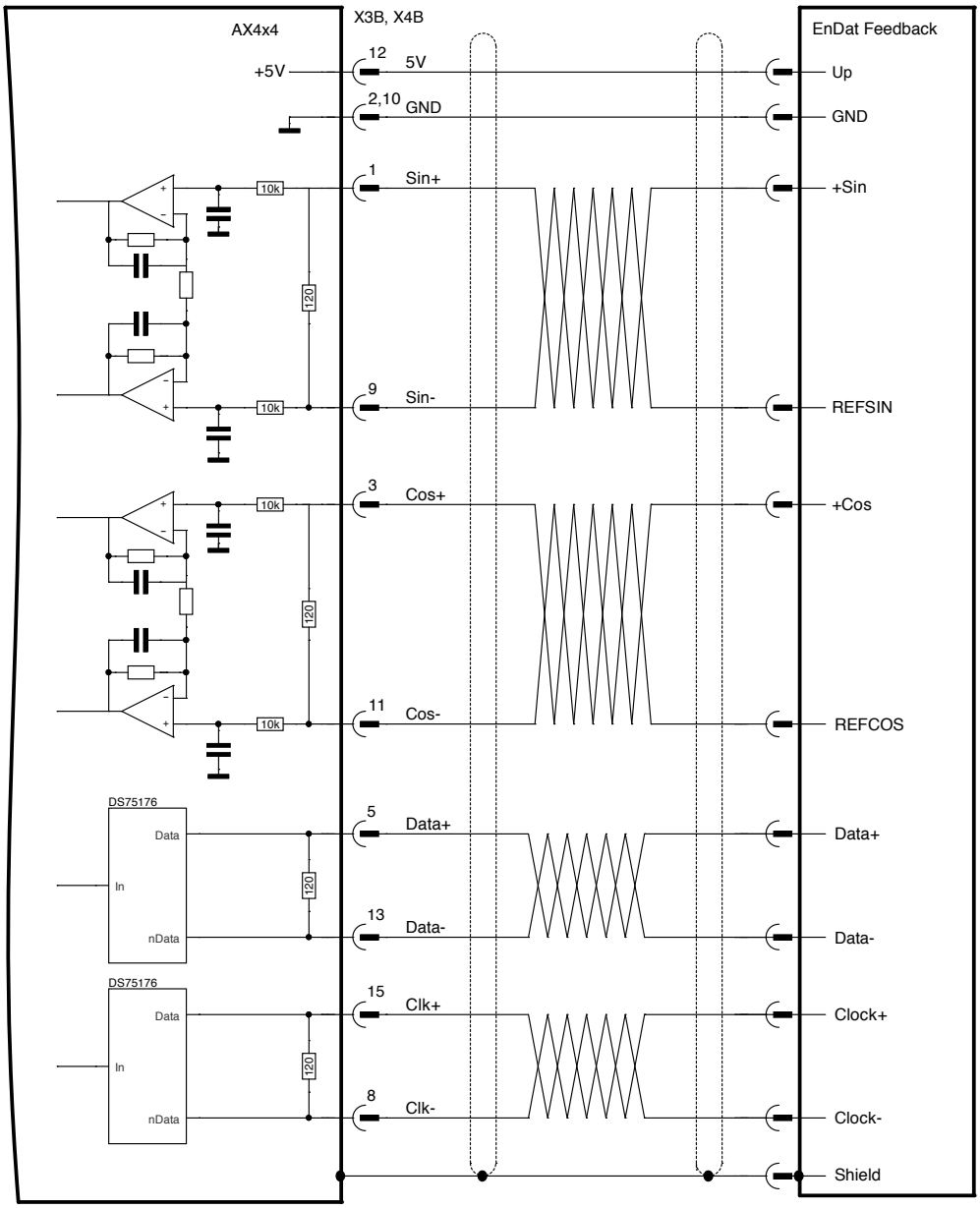
6.8.4.1. Hiperface

- Unterstützung von single turn und multi turn Gebern
- 16 Bit ADC Messung der analogsignale
- Verwertung von 10 Bit , also 1024 Werte pro Sinus / Cosinus Schwingung
- Datenleitung nach RS422 / RS485 Standard
- Direkte Speisung des Gebers mittels 12V Speisung

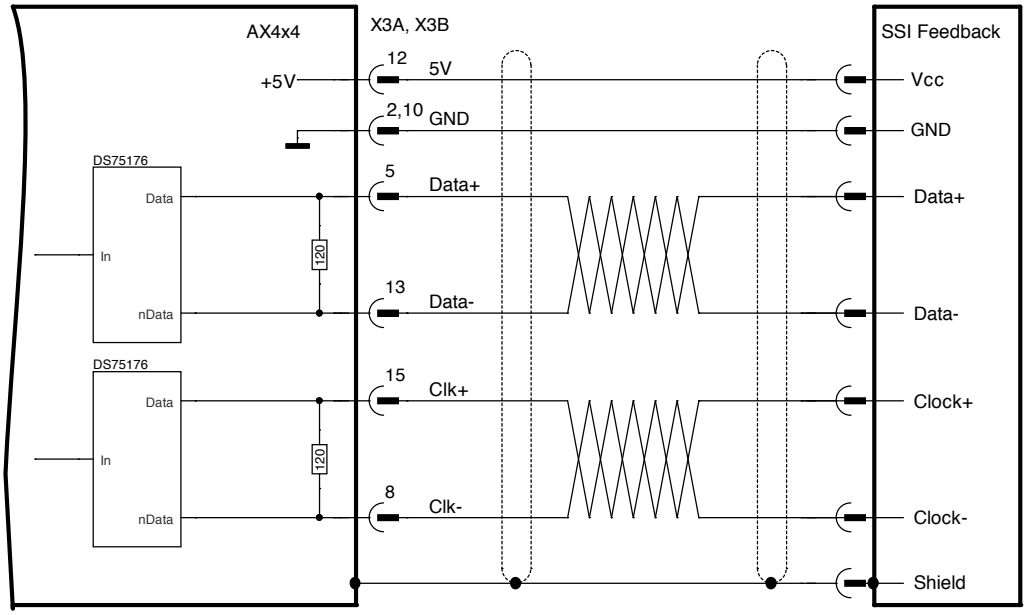


6.8.4.2. EnDat 2.1

- Unterstützung von single turn und multi turn Gebern
- 16 Bit ADC Messung der analogsignale
- Verwertung von 10 Bit , also 1024 Werte pro Sinus / Cosinus Schwingung
- Daten- und Clockleitung nach RS422 / RS485 Standard
- Direkte Speisung des Gebers mittels 5V Speisung



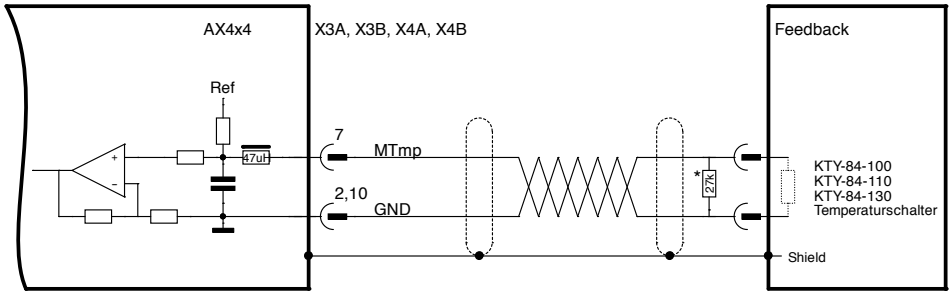
6.8.4.3. SSI



6.8.5. Temperatur Sensoren

Temperatur Sensoren von Motoren können direkt an den Feedbacks angeschlossen werden.

- Anschluss an Feedback X1B, X2B, X3B, X4B



* Für denn Anschluss eines KTY-84-130 Sensors muss ein 27kΩ Widerstand parallel geschalten werden

6.9. Spannungsversorung

6.9.1. Logikspeisung

Für die Logikversorgung der Motion Boards wird ein geregeltes 24V Netzteil mit genügend Leistungsreserven empfohlen.

6.10. Verdrahtung

6.10.1. Kabelführung von Motorleitungen

Motorleitungen müssen getrennt von Signal- und Netzleitung verlegt werden. Motorleitungen nicht über Klemmen führen. Falls nötig metallische Steckverbinder verwenden. Motorenkabel sind zwingend mit geschirmten Leitungen zu verlegen. Der Schirm der Motorleitungen muss im Stecker rundum kontaktierend befestigt werden.

Siehe auch Dokumentationen INDEL-Verdrahtungsrichtlinie und INDEL-Aufbaurichtlinie.

6.10.2. Kabelführung von SinCos, Inkremental und Resolver Leitungen

Die Signale von Reslover und SinCos Feedback-Systeme sind äusserst störanfällig. Deshalb müssen diese Leitungen mit einem paarverdrillten und doppelt abgeschirmten Kabel verlegt werden. Inkremenatlgeber müssen mit geschirmten Kabeln verdrahtet werden. Der Schirm muss immer beidseitig aufgelget werden.

Sämtliche Geberkabel dürfen nicht aufgetrennt werden, um über Klemmen in den Schaltschrank zu gelangen. Die D-SUB Stecker der Geberkabel müssen am Servo Drive festgeschraubt werden. Der Schirm muss an den metallischen Steckergehäusen befestigt werden.

6.10.3. Potentialausgleich

Alle Schirme müssen immer beidseitig aufgelegt werden. Um ungewollte Ableitströme über die Schirmung zu vermeiden, muss gegebenenfalls ein Potenzialausgleichsleiter vorgesehen werden. Insbesondere bei grösseren Distanzen oder bei verschiedener Einspeisung.
Siehe auch Indel Verdrahtungs-Richtlinie.

6.10.4. Schutzleiteranschluss

Der Schutzleiter muss gemäss EN 61800-5-1 ausgelegt werden.

Querschnitt der Aussenleiter [mm²]	Mindestquerschnitt des dazugehörigen Schutzerdungseiters [mm²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S / 2

6.11. Motorüberlastschutz

Ein externer Motorüberlastschutz muss vom Anwender bereitgestellt werden. Ein zusätzlicher Überlastschutz für Motoren mittels Temperaturfühler ist vorgesehen. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders diesen Überlastschutz anzuwenden.

6.11.1. I^2t Abschaltung

Ein zusätzlicher Schutz gegen Überlastung des bietet die I^2t Abschaltung. weitere details dazu im Inbetriebnahme-Manual.

6.11.2. Bremswiderstand

Der Bremswiderstand muss gegen thermische Überlast gesichert sein. Die Ansteuerung des Bremswiderstandes ist nicht sicher ausgeführt.

7. Mechanische Installation

7.1. Hinweise

Folgende Hinweise müssen vom Anwender beachtet und eingehalten werden.

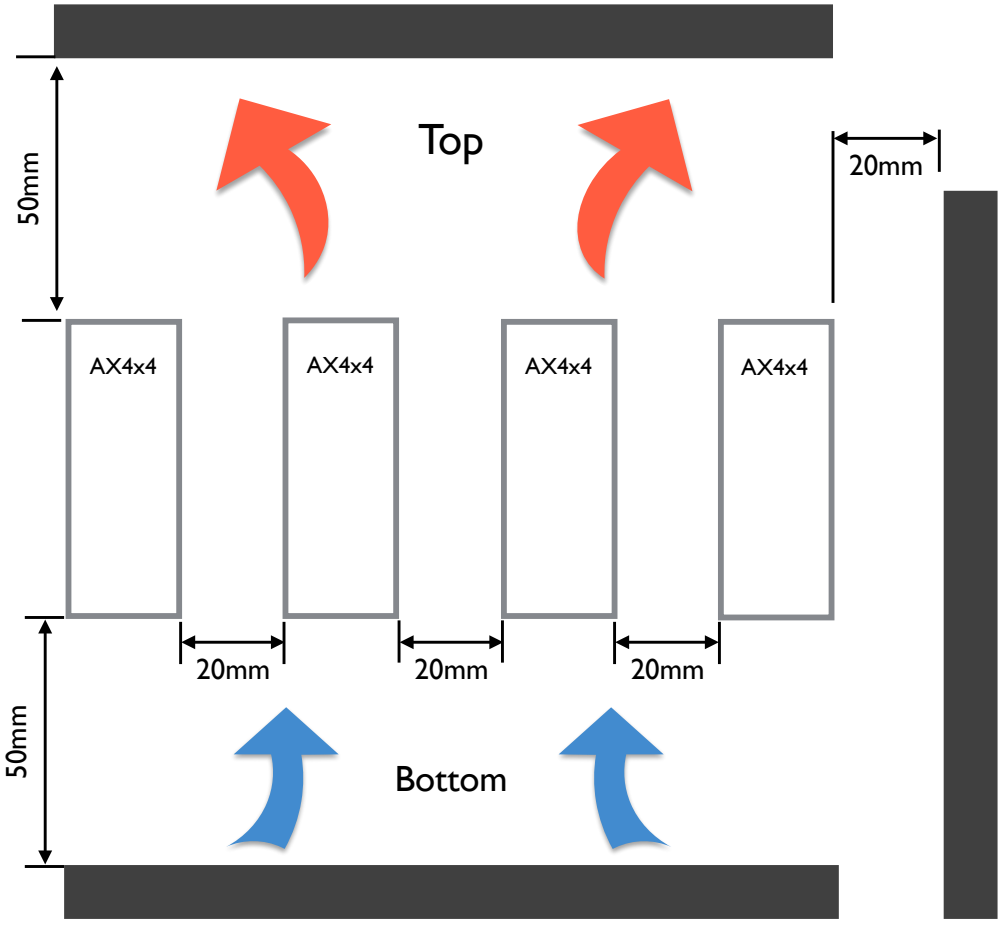
- Die Montage muss mit geeignetem Werkzeug erfolgen
- Die Montage der Geräte darf nur im spannungsfreiem Zustand erfolgen.
- Es muss für genügend Kaltluft Zufuhr von unten im Schaltschrank gesorgt werden
- Die Luft Zufuhr muss gefiltert werden damit keine Schmutzpartikel in die Motion Boards gelangen können

Bei Verwendung von Kühlagregaten muss folgendes beachtet werden

- Es muss dafür gesorgt werden, dass die ausströmende kalte Luft von Kühlagregaten nicht direkt an die Motion Boards geblasen wird
- Das Kondenswasser von Kühlagregaten darf nicht in den Schaltschrank tropfen
- Das Kondenswasser von Kühlagregaten darf nicht auf elektrische, bzw. elektronische Bauteile tropfen

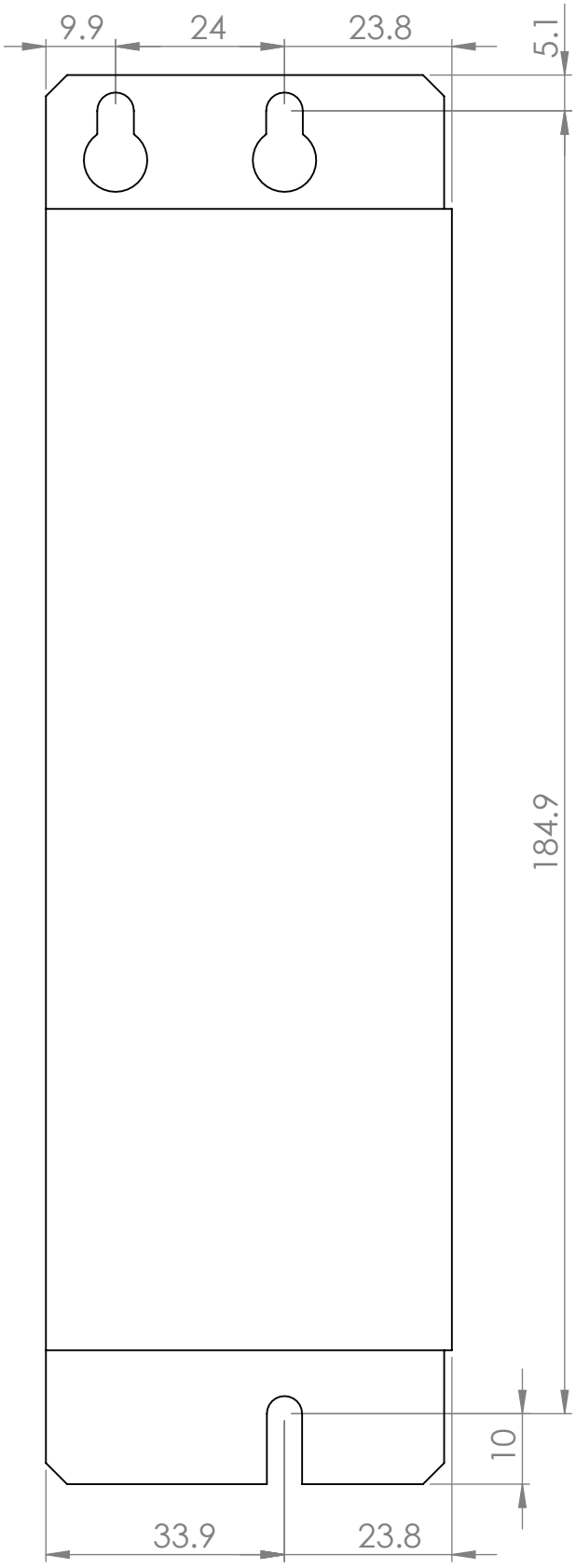
7.2. Montagevorschriften

Beim Betrieb ist auf ausreichend Kühlung bzw. Lüftung der Drives zu achten. Es sind die in Kapitel 5.4 aufgelisteten Umgebungsbedingungen einzuhalten. Die Motion Boards müssen zwingend vertikal eingebaut werden



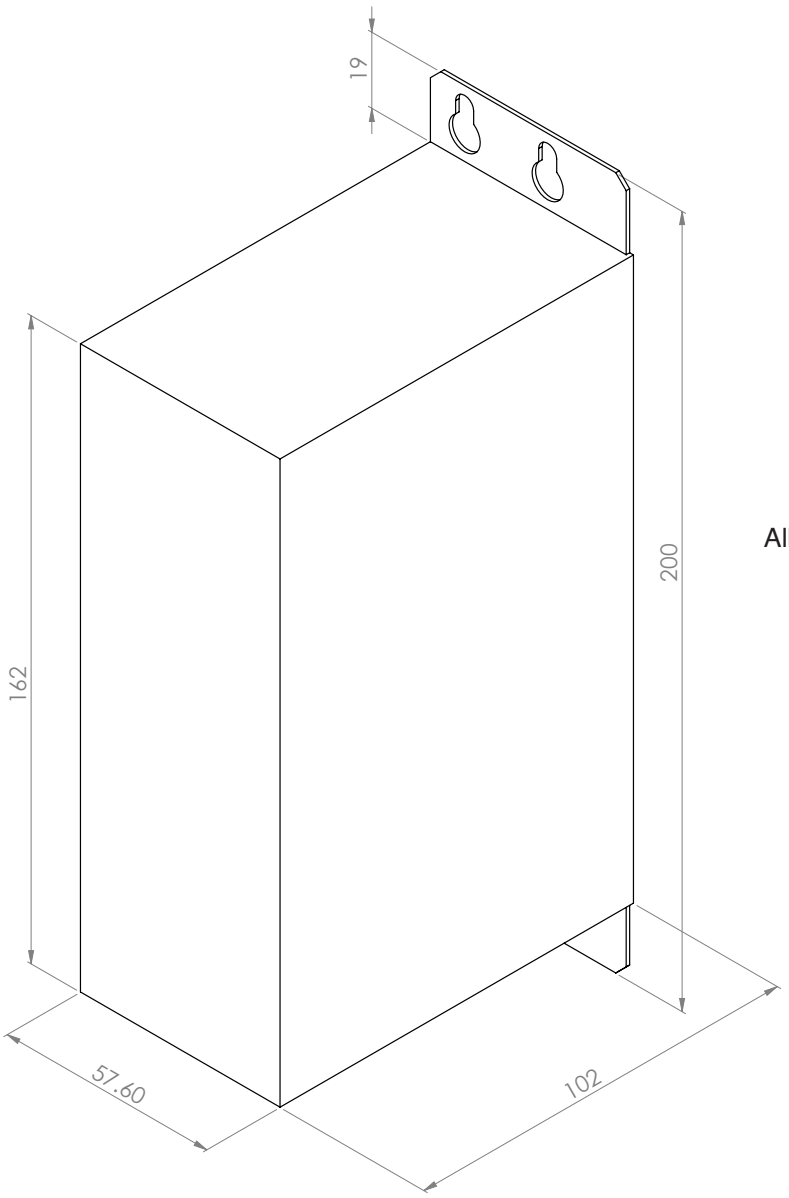
7.2.1. Montage

Die GIN-AX4x4 müssen mit mindestens drei M5 Zylinderschrauben befestigt werden. .



Alle Angaben in mm

7.2.2. Abmessungen



Alle Angaben in mm